

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Yozo YOSHIMURA  
Title: NETWORK ADMINISTRATION  
SYSTEM AND METHOD OF RE-  
ARRANGING NETWORK  
RESOURCES  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: 05/29/2001  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned



**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2000-155756 filed May 26, 2000.

Respectfully submitted,

Date May 29, 2001

FOLEY & LARDNER  
Washington Harbour  
3000 K Street, N.W., Suite 500  
Washington, D.C. 20007-5109  
Telephone: (202) 672-5407  
Facsimile: (202) 672-5399

By Thomas J. Blumenthal Reg. No. 43,458

/s/ David A. Blumenthal  
Attorney for Applicant  
Registration No. 26,257

YOSHIMURA 299  
37267/139

VS

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2000年 5月26日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2000-155756

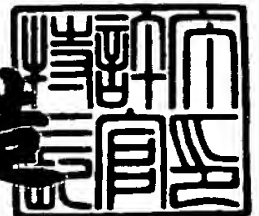
出 願 人  
Applicant(s): 日本電気株式会社



2001年 3月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3022101

【書類名】 特許願

【整理番号】 53310447

【提出日】 平成12年 5月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 17/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号  
                        日本電気株式会社内

    【氏名】 吉村 庸三

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097113

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 堀 城之

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 044587

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9708414

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク運用管理システム及び装置故障確率管理方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークリソースの再配置作業を実行する網管理装置を有し、

前記網管理装置は、

ネットワークリソースの再配置後の現状セル情報と同様な情報であって過去の蓄積されたセル情報である過去のセル情報を呼び出すとともに、当該過去のセル情報を基に障害発生確率を計算する手段と、

ネットワークリソースの再配置を行ったセルがどのくらいの障害発生確率で障害を起こすかを予測する手段と、ネットワークリソースの再配置を行ったセルを単位として障害発生確率の情報を表示する手段と、ネットワークリソースの再配置作業を繰り返し実行して障害発生確率を最小化する手段を有する

ことを特徴とするネットワーク運用管理システム。

【請求項2】 移動体通信ネットワークを構成する装置の平均故障間隔を示すMTBF情報を作成して蓄積できるMTBF情報データベースと、

セルを構成する装置の過去の故障情報をセル単位で作成して蓄積できる故障情報データベースと、

過去のトラフィック量の情報であるセルサイト情報をセル単位で作成して蓄積できるセルサイト情報データベースを有する

ことを特徴とする請求項1に記載のネットワーク運用管理システム。

【請求項3】 セル単位でトラフィック情報をまとめて前記網管理装置に通報するセルサイトを有する

ことを特徴とする請求項2に記載のネットワーク運用管理システム。

【請求項4】 前記網管理装置は、前記MTBF情報データベースに蓄積されている前記MTBF情報、前記故障情報データベースに蓄積されている過去の故障情報、及び前記セルサイト情報データベースに蓄積されている前記セルサイト情報を基に障害発生確率を計算する手段を有する

ことを特徴とする請求項3に記載のネットワーク運用管理システム。

【請求項 5】 前記網管理装置は、前記 M T B F 情報データベース、前記故障情報データベース及び前記セルサイト情報データベースを作成／検索する手段を有する

ことを特徴とする請求項 4 に記載のネットワーク運用管理システム。

【請求項 6】 前記網管理装置は、前記 M T B F 情報データベースに蓄積された前記 M T B F 情報、前記故障情報データベースに蓄積された過去の故障情報、及び前記セルサイト情報データベースに蓄積された前記セルサイト情報を照らし合わせ、再配置した後の前記移動体通信ネットワークがどれだけ故障を起こすかをセル単位の障害発生確率で表示する手段を有する

ことを特徴とする請求項 5 に記載のネットワーク運用管理システム。

【請求項 7】 ネットワークリソースの再配置作業を実行する網管理工程を有し、

前記網管理工程は、

ネットワークリソースの再配置後の現状セル情報と同様な情報であって過去の蓄積されたセル情報である過去のセル情報を呼び出すとともに、当該過去のセル情報を基に障害発生確率を計算する工程と、

ネットワークリソースの再配置を行ったセルがどのくらいの障害発生確率で障害を起こすかを予測する工程と、ネットワークリソースの再配置を行ったセルを単位として障害発生確率の情報を表示する工程と、ネットワークリソースの再配置作業を繰り返し実行して障害発生確率を最小化する工程を有する

ことを特徴とする装置故障確率管理方法。

【請求項 8】 移動体通信ネットワークを構成する装置の平均故障間隔を示す M T B F 情報を作成して M T B F 情報データベースに蓄積する工程と、セルを構成する装置の過去の故障情報をセル単位で作成して故障情報データベースに蓄積する工程と、過去のトラヒック量の情報であるセルサイト情報をセル単位で作成してセルサイト情報データベースに蓄積する工程を備えた D B 登録工程を有する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項 9】 セル単位でトラヒック情報をセルサイト側からまとめて前記

網管理工程に通報する工程を有する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項 10】 前記網管理工程は、前記 MTBF 情報データベースに蓄積されている前記 MTBF 情報、前記故障情報データベースに蓄積されている過去の故障情報、及び前記セルサイト情報データベースに蓄積されている前記セルサイト情報を基に障害発生確率を計算する工程を有する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項 11】 前記網管理工程は、前記 MTBF 情報データベース、前記故障情報データベース及び前記セルサイト情報データベースを作成／検索する工程を有する

ことを特徴とする請求項 10 に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項 12】 前記網管理工程は、前記 MTBF 情報データベースに蓄積された前記 MTBF 情報、前記故障情報データベースに蓄積された過去の故障情報、及び前記セルサイト情報データベースに蓄積された前記セルサイト情報を照らし合わせ、再配置した後の前記移動体通信ネットワークがどれだけ故障を起こすかをセル単位の障害発生確率で表示する工程を有する

ことを特徴とする請求項 11 に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項 13】 前記 DB 登録工程は、  
前記移動体通信ネットワークを構成する各種の装置の前記 MTBF 情報を前記 MTBF 情報データベースにセル単位で登録する工程と、

前記移動体通信ネットワークから前記網管理工程にアラームとして通知された故障情報をセル単位で前記故障情報データベースへ蓄積することで、当該故障情報データベースにセル単位で発生した過去の故障情報を自動登録する工程と、

前記移動体通信ネットワークから前記網管理工程に前記セルサイト情報として収集された情報をセル単位で前記セルサイト情報データベースへ蓄積することで、当該セルサイト情報データベースへ前記セルサイト情報をセル単位で自動登録する工程を有する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項 14】 前記網管理工程は、

セル単位でまとめられた現状セル情報に近い過去のセル情報を管理するDB処理工程を有する

ことを特徴とする請求項13に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項15】 前記網管理工程は、

前記DB処理工程で管理しているデータベース内にあるセル単位でまとめられた現状セル情報に近い過去のセル情報を検索し、当該現状セル情報に近い過去のセル情報をデータベースから収集するDB情報入力工程を有する

ことを特徴とする請求項14に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項16】 前記網管理工程は、

トラヒックが集中すると予想されるセル内のネットワークリソースを、ネットワーク運用管理者側が前記網管理工程を使用して再配置するとともに、前記網管理工程は対象セルの現状セル情報を生成して前記DB情報入力工程に出力する予想再配置工程を有する

ことを特徴とする請求項15に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項17】 前記網管理工程は、

前記DB情報入力工程から得られた過去のセル情報及び現状セル情報の中から障害が発生した頻度情報を抜き出し、過去のセル情報を分母に、障害が発生していた過去のセル情報を分子にして障害発生確率の計算を行う解析工程を有する

ことを特徴とする請求項16に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項18】 前記網管理工程は、当該算出された障害発生確率を、ネットワークリソースの再配置を行ったセルの障害発生確率として前記網管理工程の画面に表示し、ネットワーク運用管理者側へ通知する工程を有する

ことを特徴とする請求項17に記載の装置故障確率管理方法。

【請求項19】 前記網管理工程は、

前記網管理工程の画面に表示された障害発生確率をネットワーク運用管理者側が判断し、前記予想再配置工程で行った現状のセル内のネットワークリソース再配置の予想に問題があるかないかを判断し、ネットワークリソース再配置の予想に問題ありと結論づけられた場合には、前記予想再配置工程へジャンプして前記予想再配置工程以降の処理を繰り返し行い、ネットワークリソース再配置の予想

に問題なしと結論づけられた場合には、ネットワークリソースの再配置作業を終了する判断工程を有する

ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の装置故障確率管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワーク運用管理技術に係り、特に過去のデータを基に常時ネットワークリソースの再配置作業を客観的に評価でき、集中するセルへ保守要員を事前に派遣するなどの指示を出せ、移動体通信ネットワークにおける時々刻々の変化をセル単位の障害発生確率として表示できるネットワーク運用管理システム及び装置故障確率管理方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、移動体通信の需要はめざましく、電話利用に加えてデータ通信サービスが開始されて以来、ネットワークのトラヒックが益々増加する傾向にある。一方、ネットワーク運用管理者側からみたネットワークの運用管理においては、既存の固定網に比べ、日々変化するネットワークを把握し適切に運用していくのは難しくなっている。

【0 0 0 3】

通常、ネットワーク運用管理者は日々の情報及び経験値を基に、事前にトラヒックの増加予測を行うとともに、トラヒックが集中するセルサイトを特定し、勘を頼りに保守人員の配置や回線の最適化を行っている。このため、特に、トラヒックが集中するセルサイトを構成する装置の故障予想が難しく、故障が発生する毎に、当該故障に対処するといった方法でネットワーク運用管理を行っていた（第 1 従来技術）。

【0 0 0 4】

一方、装置故障を発見する方式としては、例えば、移動体通信ネットワークからのアラームによる通知方式、トラヒックデータを参照し一定期間の観測から移動体通信ネットワークの不具合を推察する方式、または人工知能を使用したエキ



スパートシステムなどがあった（第 2 従来技術）。

【 0 0 0 5 】

特に、従来からの人工知能（エキスパート）を利用した装置診断システムでは、装置固有の機能をエキスパートに入力し、装置が故障した場合の復旧手段を学習させることで、故障装置を特定して通知すると同時に、当該故障装置に対する復旧手段を運用者に通知する方式が考えられている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記第 2 従来技術はいずれも、主に移動体通信ネットワークに障害が発生した場合の対処療法的手法であり、トラヒックが集中し移動体通信ネットワーク内に故障が発生するであろうと事前にネットワーク管理者が経験から判断できていたとしても、これに応じて何らかの対処を事前に施すことはできないという問題点があった。

【 0 0 0 7 】

特に、人工知能によるエキスパートシステムは、上述したように、装置固有の機能をエキスパートに入力し、装置が故障した場合の復旧手段を学習させるために、学習情報を入力する手間がかかるという問題点や、学習させる内容によって装置故障の原因特定精度が落ちるなどという問題点があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は斯かる問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、過去のデータを基に常時ネットワークリソースの再配置作業を客観的に評価してネットワークリソースの最適な再配置を実現でき、集中するセルへ保守要員を事前に派遣するなどの指示を出して装置故障が発生しても速やかに障害の改修を実行でき、移動体通信ネットワークにおける時々刻々の変化をセル単位の障害発生確率として表示して移動体通信ネットワーク全体の安全性をネットワーク運用管理者に適切に把握させることができるネットワーク運用管理システム及び装置故障確率管理方法を提供する点にある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

この発明の請求項 1 に記載の発明の要旨は、ネットワークリソースの再配置作業を実行する網管理装置を有し、前記網管理装置は、ネットワークリソースの再配置後の現状セル情報と同様な情報であって過去の蓄積されたセル情報である過去のセル情報を呼び出すとともに、当該過去のセル情報を基に障害発生確率を計算する手段と、ネットワークリソースの再配置を行ったセルがどのくらいの障害発生確率で障害を起こすかを予測する手段と、ネットワークリソースの再配置を行ったセルを単位として障害発生確率の情報を表示する手段と、ネットワークリソースの再配置作業を繰り返し実行して障害発生確率を最小化する手段を有することを特徴とするネットワーク運用管理システムに存する。

また、この発明の請求項 2 に記載の発明の要旨は、移動体通信ネットワークを構成する装置の平均故障間隔を示す M T B F 情報を作成して蓄積できる M T B F 情報データベースと、セルを構成する装置の過去の故障情報をセル単位で作成して蓄積できる故障情報データベースと、過去のトラフィック量の情報であるセルサイト情報をセル単位で作成して蓄積できるセルサイト情報データベースを有することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク運用管理システムに存する。

また、この発明の請求項 3 に記載の発明の要旨は、セル単位でトラフィック情報をまとめて前記網管理装置に通報するセルサイトを有することを特徴とする請求項 2 に記載のネットワーク運用管理システムに存する。

また、この発明の請求項 4 に記載の発明の要旨は、前記網管理装置は、前記 M T B F 情報データベースに蓄積されている前記 M T B F 情報、前記故障情報データベースに蓄積されている過去の故障情報、及び前記セルサイト情報データベースに蓄積されている前記セルサイト情報を基に障害発生確率を計算する手段を有することを特徴とする請求項 3 に記載のネットワーク運用管理システムに存する。

また、この発明の請求項 5 に記載の発明の要旨は、前記網管理装置は、前記 M T B F 情報データベース、前記故障情報データベース及び前記セルサイト情報データベースを作成／検索する手段を有することを特徴とする請求項 4 に記載のネットワーク運用管理システムに存する。

また、この発明の請求項 6 に記載の発明の要旨は、前記網管理装置は、前記 M

T B F 情報データベースに蓄積された前記 M T B F 情報、前記故障情報データベースに蓄積された過去の故障情報、及び前記セルサイト情報データベースに蓄積された前記セルサイト情報を照らし合わせ、再配置した後の前記移動体通信ネットワークがどれだけ故障を起こすかをセル単位の障害発生確率で表示する手段を有することを特徴とする請求項 5 に記載のネットワーク運用管理システムに存する。

また、この発明の請求項 7 に記載の発明の要旨は、ネットワークリソースの再配置作業を実行する網管理工程を有し、前記網管理工程は、ネットワークリソースの再配置後の現状セル情報と同様な情報であって過去の蓄積されたセル情報である過去のセル情報を呼び出すとともに、当該過去のセル情報を基に障害発生確率を計算する工程と、ネットワークリソースの再配置を行ったセルがどのくらいの障害発生確率で障害を起こすかを予測する工程と、ネットワークリソースの再配置を行ったセルを単位として障害発生確率の情報を表示する工程と、ネットワークリソースの再配置作業を繰り返し実行して障害発生確率を最小化する工程を有することを特徴とする装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 8 に記載の発明の要旨は、移動体通信ネットワークを構成する装置の平均故障間隔を示す M T B F 情報を作成して M T B F 情報データベースに蓄積する工程と、セルを構成する装置の過去の故障情報をセル単位で作成して故障情報データベースに蓄積する工程と、過去のトラフィック量の情報であるセルサイト情報をセル単位で作成してセルサイト情報データベースに蓄積する工程を備えた D B 登録工程を有することを特徴とする請求項 7 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 9 に記載の発明の要旨は、セル単位でトラフィック情報をセルサイト側からまとめて前記網管理工程に通報する工程を有することを特徴とする請求項 8 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 1 0 に記載の発明の要旨は、前記網管理工程は、前記 M T B F 情報データベースに蓄積されている前記 M T B F 情報、前記故障情報データベースに蓄積されている過去の故障情報、及び前記セルサイト情報データベースに蓄積されている前記セルサイト情報を基に障害発生確率を計算する工程を

有することを特徴とする請求項 9 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 1 1 に記載の発明の要旨は、前記網管理工程は、前記 M T B F 情報データベース、前記故障情報データベース及び前記セルサイト情報データベースを作成／検索する工程を有することを特徴とする請求項 1 0 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 1 2 に記載の発明の要旨は、前記網管理工程は、前記 M T B F 情報データベースに蓄積された前記 M T B F 情報、前記故障情報データベースに蓄積された過去の故障情報、及び前記セルサイト情報データベースに蓄積された前記セルサイト情報を照らし合わせ、再配置した後の前記移動体通信ネットワークがどれだけ故障を起こすかをセル単位の障害発生確率で表示する工程を有することを特徴とする請求項 1 1 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 1 3 に記載の発明の要旨は、前記 D B 登録工程は、前記移動体通信ネットワークを構成する各種の装置の前記 M T B F 情報を前記 M T B F 情報データベースにセル単位で登録する工程と、前記移動体通信ネットワークから前記網管理工程にアラームとして通知された故障情報をセル単位で前記故障情報データベースへ蓄積することで、当該故障情報データベースにセル単位で発生した過去の故障情報を自動登録する工程と、前記移動体通信ネットワークから前記網管理工程に前記セルサイト情報として収集された情報をセル単位で前記セルサイト情報データベースへ蓄積することで、当該セルサイト情報データベースへ前記セルサイト情報をセル単位で自動登録する工程を有することを特徴とする請求項 8 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 1 4 に記載の発明の要旨は、前記網管理工程は、セル単位でまとめられた現状セル情報に近い過去のセル情報を管理する D B 処理工程を有することを特徴とする請求項 1 3 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 1 5 に記載の発明の要旨は、前記網管理工程は、前記 D B 処理工程で管理しているデータベース内にあるセル単位でまとめられた現状セル情報に近い過去のセル情報を検索し、当該現状セル情報に近い過去のセル情報をデータベースから収集する D B 情報入力工程を有することを特徴とする請求項 1 4 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 1 6 に記載の発明の要旨は、前記網管理工程は、トラヒックが集中すると予想されるセル内のネットワークリソースを、ネットワーク運用管理者側が前記網管理工程を使用して再配置するとともに、前記網管理工程は対象セルの現状セル情報を生成して前記 D B 情報入力工程に出力する予想再配置工程を有することを特徴とする請求項 1 5 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 1 7 に記載の発明の要旨は、前記網管理工程は、前記 D B 情報入力工程から得られた過去のセル情報及び現状セル情報の中から障害が発生した頻度情報を抜き出し、過去のセル情報を分母に、障害が発生していた過去のセル情報を分子にして障害発生確率の計算を行う解析工程を有することを特徴とする請求項 1 6 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 1 8 に記載の発明の要旨は、前記網管理工程は、当該算出された障害発生確率を、ネットワークリソースの再配置を行ったセルの障害発生確率として前記網管理工程の画面に表示し、ネットワーク運用管理者側へ通知する工程を有することを特徴とする請求項 1 7 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

また、この発明の請求項 1 9 に記載の発明の要旨は、前記網管理工程は、前記網管理工程の画面に表示された障害発生確率をネットワーク運用管理者側が判断し、前記予想再配置工程で行った現状のセル内のネットワークリソース再配置の予想に問題があるかないかを判断し、ネットワークリソース再配置の予想に問題ありと結論づけられた場合には、前記予想再配置工程へジャンプして前記予想再配置工程以降の処理を繰り返し行い、ネットワークリソース再配置の予想に問題なしと結論づけられた場合には、ネットワークリソースの再配置作業を終了する判断工程を有することを特徴とする請求項 1 8 に記載の装置故障確率管理方法に存する。

【 0 0 1 0 】

#### 【発明の実施の形態】

発呼状態の電話端末が移動する移動体通信ネットワークにおいては、トラヒックが集中する無線基地局（以下、セルサイトと略す）のカバレッジエリア（以下

、セルと略す)が日々変化するので、トラヒックの集中が予想されるセルのネットワークリソースをネットワーク運用管理者側が経験を頼りに事前に再配置及び増設することは難しい作業である。

【 0 0 1 1 】

本発明は、ネットワークリソースの再配置作業を網管理装置を用いて実施した際に、網管理装置が、ネットワークリソースの再配置後の現状セル情報と同様な情報を持つ、過去の蓄積されたセル情報(過去のセル情報)を呼び出し、当該過去のセル情報を基に障害発生確率を計算することで、ネットワークリソースの再配置を行ったセルがどのくらいの障害発生確率で障害を起こすかを予測するとともに、ネットワークリソースの再配置を行ったセルを単位として当該障害発生確率の情報を表示し、障害発生確率が少なくなるようにネットワークリソースの再配置作業を繰り返し実行する点に特徴を有している。以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 2 】

図1は、本発明の一実施の形態に係るネットワーク運用管理システム100を説明するための機能ブロック図である。図1において、1, ..., nはセルサイト、11はMTBF情報データベース(Mean Time Between Failures(平均故障間隔)情報データベース)、12は故障情報データベース、13はセルサイト情報データベース、14は網管理装置、15は移動体通信ネットワーク、100は本実施の形態のネットワーク運用管理システムを示している。

【 0 0 1 3 】

図1を参照すると、本実施の形態のネットワーク運用管理システム100は、移動体通信ネットワーク15を構成する装置のMTBF情報(装置故障情報)を作成して蓄積できるMTBF情報データベース11と、セルを構成する装置の過去の故障情報をセル単位で作成して蓄積できる故障情報データベース12と、過去のトラヒック量の情報(セルサイト情報)をセル単位で作成して蓄積できるセルサイト情報データベース13と、MTBF情報データベース11に蓄積されているMTBF情報(装置故障情報)、故障情報データベース12に蓄積されてい

る過去の故障情報、及びセルサイト情報データベース 1 3 に蓄積されている過去のトラフィック量の情報（セルサイト情報）を基に障害発生確率を計算する網管理装置 1 4 と、セル単位でトラフィック情報をまとめて網管理装置 1 4 に通報するセルサイト 1, …, n を中心にして構成されている。

【 0 0 1 4 】

本実施の形態の網管理装置 1 4 は、MTBF 情報データベース 1 1、故障情報データベース 1 2 及びセルサイト情報データベース 1 3 を作成／検索する機能と、MTBF 情報データベース 1 1 に蓄積された MTBF 情報（装置故障情報）、故障情報データベース 1 2 に蓄積された過去の故障情報、及びセルサイト情報データベース 1 3 に蓄積された過去のトラフィック量の情報（セルサイト情報）を照らし合わせ、再配置した後の移動体通信ネットワーク 1 5 がどれだけ故障を起こすかをセル単位の障害発生確率で表示する機能を有している。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、図 1 のネットワーク運用管理システム 1 0 0 の動作を説明するための機能ブロック図である。初めに本実施の形態の DB（データベース）登録工程について説明する。図 2 を参照すると、まず、移動体通信ネットワーク 1 5 を構成する各種の装置の MTBF 情報（装置故障情報）を MTBF 情報データベース 1 1 にセル単位で登録する。MTBF 情報（装置故障情報）の更新作業は、局建設時や改修時等に網管理装置 1 4 の操作者により人手で実施される。

【 0 0 1 6 】

故障情報データベース 1 2 には、セル単位で発生した過去の故障情報が自動登録される。当該自動登録は、具体的には、移動体通信ネットワーク 1 5 から網管理装置 1 4 にアラームとして通知された故障情報をセル単位で故障情報データベース 1 2 へ蓄積することで実現している。

【 0 0 1 7 】

セルサイト情報データベース 1 3 には、過去のトラフィック量の情報（セルサイト情報）がセル単位で自動登録される。当該自動登録は、移動体通信ネットワーク 1 5 から網管理装置 1 4 に過去のトラフィック量の情報（セルサイト情報）として収集された情報をセル単位でセルサイト情報データベース 1 3 へ蓄積すること

で実現している。

【 0 0 1 8 】

次に、本実施の形態のネットワークリソースの再配置作業について説明する。  
図 3 は、本発明の一実施の形態に係る装置故障確率管理方法を説明するためのフローチャートであって、ネットワーク運用管理者側が、トラヒックが集中するセルに対するネットワークリソースの再配置時に本発明を利用した場合の作業フローを示している。

【 0 0 1 9 】

図 3 を参照すると、本実施の形態の予想再配置工程（ステップ S 3 1）では、トラヒックが集中すると予想されるセル内のネットワークリソースを、ネットワーク運用管理者側が網管理装置 1 4 を使用して再配置する。

【 0 0 2 0 】

ネットワーク運用管理者側での予想再配置工程（ステップ S 3 1）を終了した後に、網管理装置 1 4 は対象セルの現状セル情報を作成し、図 3 に示すように、DB（データベース）情報入力工程（ステップ S 3 2）の DB 情報入力プログラムへ当該現状セル情報を送る。

【 0 0 2 1 】

DB 情報入力工程（ステップ S 3 2）では、図 3 に示すように、DB（データベース）処理工程（ステップ S 3 5）で管理しているデータベース内にあるセル単位でまとめられた現状セル情報に近い過去のセル情報を検索し、当該現状セル情報に近い過去のセル情報をデータベースから収集する。

【 0 0 2 2 】

DB 情報入力工程（ステップ S 3 2）において得られた過去のセル情報及び現状セル情報は、図 3 に示すように、解析工程（ステップ S 3 3）を実行する解析プログラムへ送られる。

【 0 0 2 3 】

解析工程（ステップ S 3 3）では、過去のセル情報の中から障害が発生した頻度情報を抜き出し、過去のセル情報全体（頻度情報）を分母に、障害が発生していた過去のセル情報（頻度情報）を分子にして障害発生確率の計算を行う。



【 0 0 2 4 】

このようにして得られた障害発生確率は、ネットワークリソースの再配置を行ったセルの障害発生確率として網管理装置 1 4 の画面に表示されると同時に、予想再配置工程（ステップ S 3 1）を行ったネットワーク運用管理者側へ通知される。

【 0 0 2 5 】

図 3 に示す判断工程（ステップ S 3 4）では、網管理装置 1 4 の画面に表示された障害発生確率をネットワーク運用管理者側が判断し、予想再配置工程（ステップ S 3 1）で行った現状のセル内のネットワークリソース再配置の予想に問題があるかないかを判断する。ネットワークリソース再配置の予想に問題ありと結論づけられた場合（ステップ S 3 4 の N G）は、予想再配置工程（ステップ S 3 1）へジャンプして予想再配置工程（ステップ S 3 1）以降の処理を繰り返し行う。ネットワークリソース再配置の予想に問題なしと結論づけられた場合（ステップ S 3 4 の O K）は、ネットワークリソースの再配置作業を終了する。

【 0 0 2 6 】

次に、本実施の形態の障害発生確率の計算方法について説明する。図 4 は、網管理装置 1 4 内での障害発生確率の計算方法を説明するためのフローチャートであって、網管理装置 1 4 内で障害発生確率が計算される処理フローを示している。図 4 において、4 3 1, …, 4 3 T は過去のセル情報、A, …, L, M, N はセル識別子を示している。

【 0 0 2 7 】

図 4 を参照すると、本実施の形態のステップ S 4 1 で用いる現状セル情報は、図 3 の予想再配置工程（ステップ S 3 1）に示すように、ネットワーク運用管理者側が再配置作業を行った際に網管理装置 1 4 が自動作成する情報である。このような現状セル情報は、セルを構成する装置情報、移動体通信ネットワーク 1 5 で固有なセル識別子 A, …, L, M, N、及び予想されるトラヒック量（予想トラヒック量）が蓄積されている。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 4 5 では、所定の装置構成を持っていた日付、セル識別子 A, …,

L、及び装置情報を、MTBF情報データベース11に第1情報{セル識別子A, ..., L、装置情報、日付}として蓄積する。

【0029】

ステップS46では、過去に障害が記録された日付、セル識別子A, ..., M及び過去の故障情報を、故障情報データベース12に第2情報{セル識別子A, ..., M、故障情報、日付}として蓄積する。

【0030】

ステップS47では、トラヒックが記録された日付、セル識別子A, ..., N、及びトラヒックを、セルサイト情報データベース13に第3情報{セル識別子A, ..., N、トラヒック、日付}として蓄積する。

【0031】

ステップS42では、解析工程(ステップS33)から入力される現状セル情報{装置情報、セル識別子A, ..., L, M, N、予想トラヒック量}、及びステップS45から入力される第1情報を基に、キーワードと一致する装置構成を持っていた日付、セル識別子A, ..., L、及び装置情報を、MTBF情報データベース11を用いて全て検索して抽出する。また、解析工程(ステップS33)から入力される現状セル情報{装置情報、セル識別子A, ..., L, M, N、予想トラヒック量}、及びステップS46から入力される第2情報を基に、キーワードと一致する障害が記録された日付、セル識別子A, ..., M及び過去の故障情報を、故障情報データベース12を用いて全て検索して抽出する。さらに、解析工程(ステップS33)から入力される現状セル情報{装置情報、セル識別子A, ..., L, M, N、予想トラヒック量}、及びステップS47から入力される第3情報を基に、キーワードと一致するトラヒック量が記録された日付、セル識別子A, ..., N、及びトラヒックを、セルサイト情報データベース13を用いて全て検索して抽出する。

【0032】

ステップS43では、ステップS42での抽出結果を基に、過去のセル情報(T個とする)を生成・出力する。

【0033】

図4のステップS44は、解析工程（ステップS33）と同様に、ステップS43の過去のセル情報（T個）を基に、ステップS43の過去のセル情報（T個）に対する情報総数T、及び当該過去のセル情報431, 432, …, 43Tの中から特定の障害レベル以上の障害が記録された過去の情報総数Uを求め、情報総数Tを分母、情報総数Uを分子として障害発生確率の計算（すなわち、障害発生確率＝ $U/T$ ）を行う。当該障害発生確率の計算終了後に、ステップS48で当該障害発生確率を表示する。上記一連の再配置作業を繰り返し実行して、障害発生確率を最小化し、ネットワークリソースの配置を最適化する。

#### 【0034】

移動体通信システムの運用の難しさは、一般加入者が電話端末を持ったままで移動することで、移動体通信ネットワーク15におけるトラヒックが集中するセルが日によって、また時間によって変化することである。このような移動体通信ネットワーク15を管理する際、加入者が何処で電話端末を使用するか、どの程度使用するかを予測する作業をネットワーク運用管理者の勘に頼ることが多いため、適切なネットワークリソースをトラヒックが集中するセルへ再配置することができなかった。

#### 【0035】

これに対して本実施の形態は、過去のデータを基に、常時、ネットワークリソースの再配置作業を客観的に評価でき、ネットワークリソースの最適な再配置を行うことができるようになるといった効果を奏する（第1の効果）。また、何らかの理由でどうしてもネットワークリソースの最適な再配置を実現できなかった場合は、集中するセルへ保守要員を事前に派遣するなどの指示が出せるようになるため、装置故障が発生しても速やかに障害の改修をすることができるようになるといった効果を奏する（第2の効果）。

#### 【0036】

さらに、本実施の形態は、移動体通信ネットワーク15における時々刻々の変化をセル単位の障害発生確率として表示し、過去のデータを基に、移動体通信ネットワーク15の全体の安全性をネットワーク運用管理者側に適切に把握させることができるようになり、その結果、従来技術に比べてさらに安定したネットワ

ーク運用を実現できるようになるといった効果を奏する（第3の効果）。これに対して人工知能を使用したエキスパートシステムは、元来、装置の故障した部位の特定と対処法を通知するシステムであった。

【0037】

なお、本発明が上記実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、上記実施の形態は適宜変更され得ることは明らかである。また上記構成部材の数、位置、形状等は上記実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。また、各図において、同一構成要素には同一符号を付している。

【0038】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成されているので、以下に掲げる効果を奏する。まず第1の効果は、過去のデータを基に、常時、ネットワークリソースの再配置作業を客観的に評価でき、ネットワークリソースの最適な再配置を行うことができることである。また第2の効果は、何らかの理由でどうしてもネットワークリソースの最適な再配置を実現できなかった場合であっても、集中するセルへ保守要員を事前に派遣するなどの指示が出せるようになるため、装置故障が発生しても速やかに障害の改修をすることができることである。そして第3の効果は、移動体通信ネットワークにおける時々刻々の変化をセル単位の故障発生確率をして表示し、過去のデータを基に、移動体通信ネットワーク全体の安全性をネットワーク管理者に適切に把握させることができ、その結果、従来技術に比べてさらに安定したネットワーク運用を実現できることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係るネットワーク運用管理システムを説明するための機能ブロック図である。

【図2】

図1のネットワーク運用管理システムの動作を説明するための機能ブロック図である。

【図 3】

本発明の一実施の形態に係る装置故障確率管理方法を説明するためのフローチャートである。

【図 4】

網管理装置内での障害発生確率の計算方法を説明するためのフローチャートである。

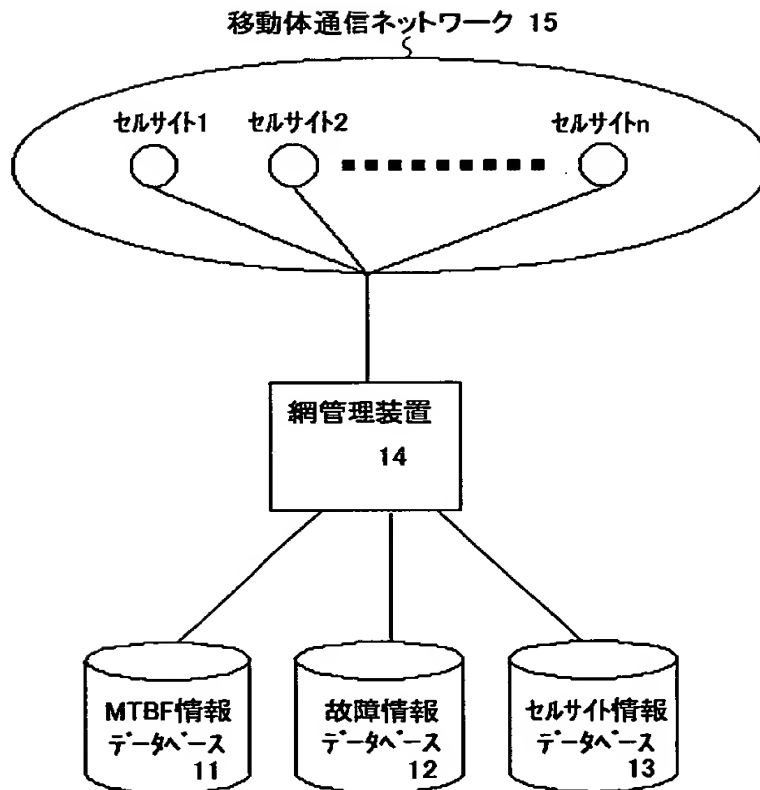
【符号の説明】

- 1, ..., n...セルサイト
- 1 1...MTBF 情報データベース
- 1 2...故障情報データベース
- 1 3...セルサイト情報データベース
- 1 4...網管理装置
- 1 5...移動体通信ネットワーク
- 1 0 0...ネットワーク運用管理システム
- 4 3 1, 4 3 2, ..., 4 3 T...過去のセル情報
- A, ..., L, M, N...セル識別子

【書類名】 図面

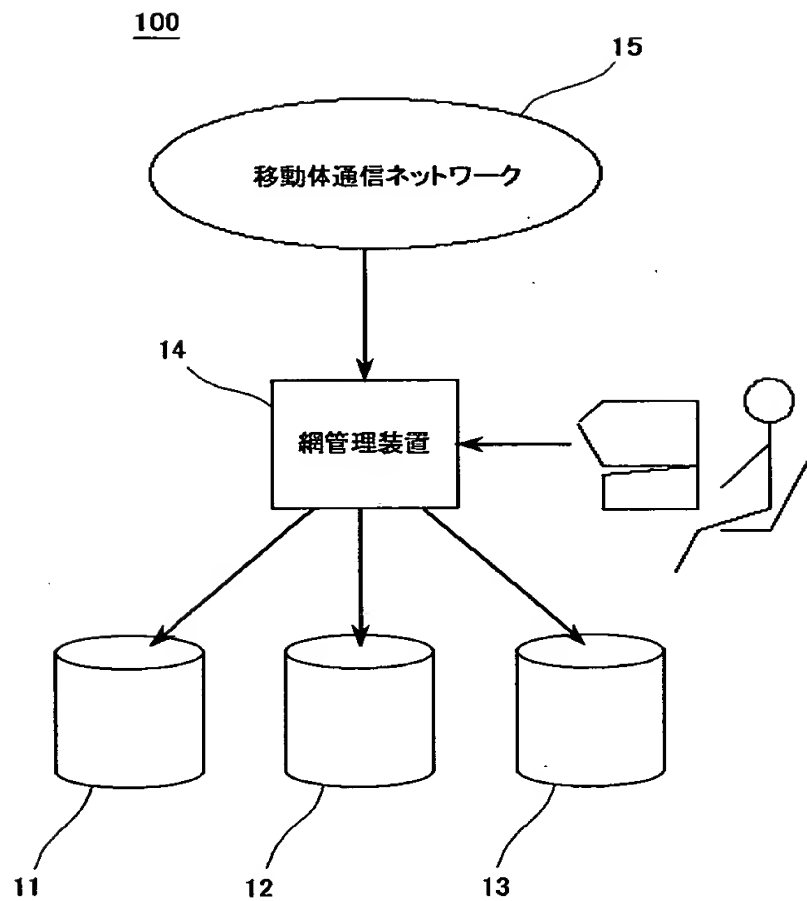
【図 1】

100



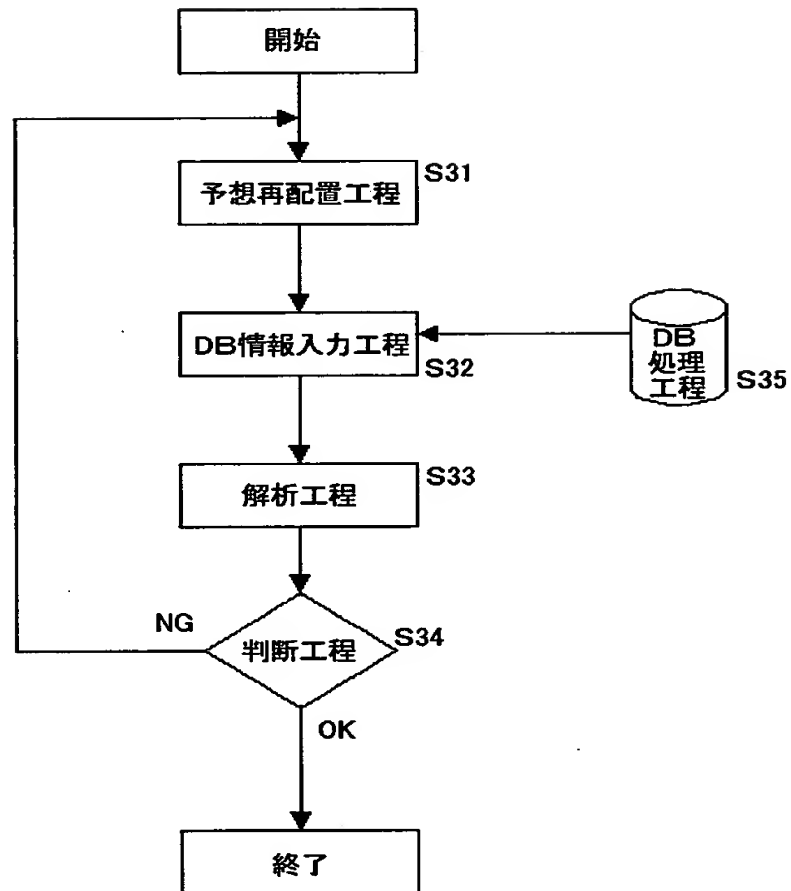
100 ネットワーク運用管理システム

【図 2】



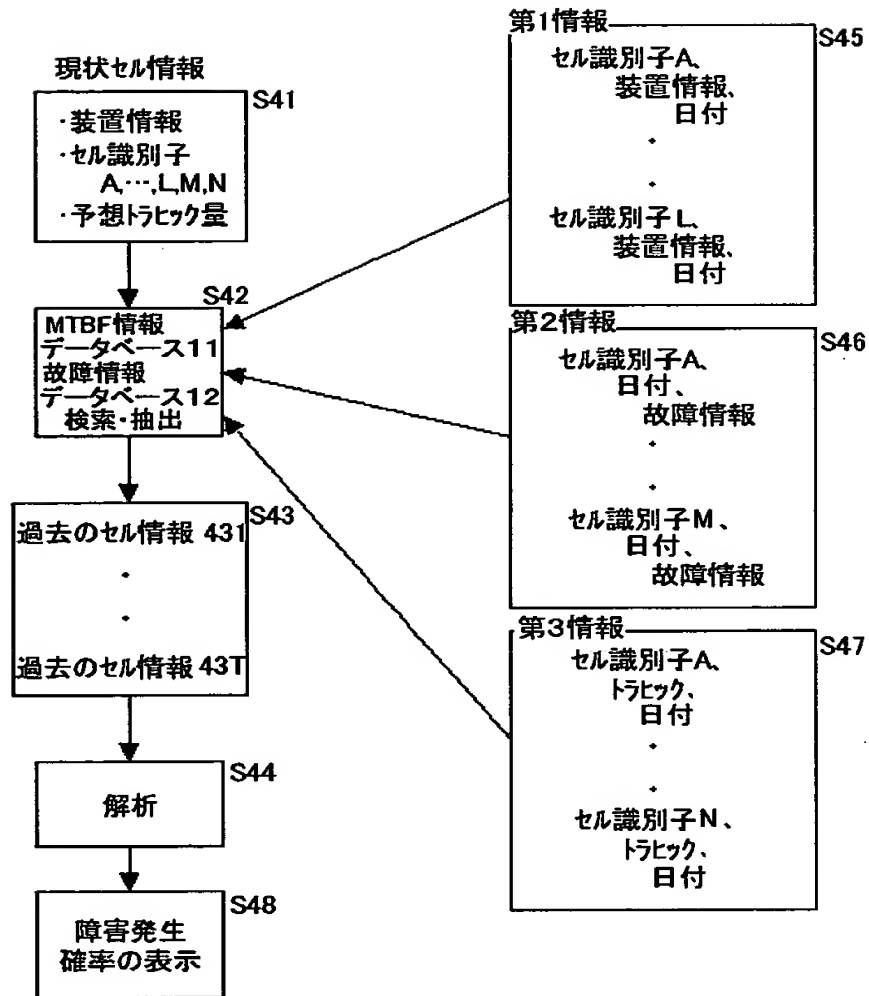
- 11 MTBF情報データベース
- 12 故障情報データベース
- 13 セルサイト情報データベース
- 100 ネットワーク運用管理システム

【図3】





【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、過去のデータを基に常時ネットワークリソースの再配置作業を客観的に評価でき、集中するセルへ保守要員を事前に派遣するなどの指示を出せ、移動体通信ネットワークにおける時々刻々の変化をセル単位の障害発生確率として表示できるネットワーク運用管理システム及び装置故障確率管理方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 ネットワークリソースの再配置作業を実行する網管理装置は、過去の蓄積されたセル情報である過去のセル情報を呼び出して障害発生確率を計算する手段と、ネットワークリソースの再配置を行ったセルがどのくらいの障害発生確率で障害を起こすかを予測する手段と、ネットワークリソースの再配置を行ったセルを単位として障害発生確率の情報を表示する手段と、ネットワークリソースの再配置作業を繰り返し実行して障害発生確率を最小化する手段を有する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社